

猕猴 (*Macaca mulatta*) 血脂正常值的测定

ASSAY OF NORMAL VALUES OF THE SERUM LIPIDS IN MACACA MULATTA

由于猴的动脉粥样硬化病变的组织发生学与人类相同, 在当前研究动脉粥样硬化消退中, 被认为是较理想的动物模型。在已发表的14组有关猴动脉粥样硬化消退的报告(刘超然, 1980)中, 除 Maruffo 与 Portman (1968) 选用了松鼠猴 (*Squirrel monkey*)、Armstrong 等 (1974) 及 Malinow 等 (1978) 选用了 *Cynomolgus* 猴外, 其他各组均在猕猴上进行。然而, 有关猕猴血脂正常值的研究, 国内外均只见某些单项报告、未见较全面的多项血脂正常值的报告。

本文测定了38例健康猕猴的血脂。实验选用4.5—8岁健康猕猴38只, 体重为4.7—10公斤(平均6.1公斤)。经检疫后, 分笼饲养2个月, 经详细体检、心电图及心脏功能综合检查仪检查证实属健康猴后, 禁食12小时, 于次晨在笼边取上肢静脉血, 分离血清, 进行各项血脂测定。血清总胆固醇用单一显色法及硫磷铁法同时测定; 游离胆固醇用毛地黄皂苷沉淀法; 高密度脂蛋白胆固醇用肝素—钼沉淀除去极低密度脂蛋白和低密度脂蛋白后, 再测定上清液中高密度脂蛋白胆固醇(详见杨昌国1980); 总脂测定用比色法; 甘油三脂测定用乙酰丙酮显色法; 游离脂肪酸测定用一次抽提比色法; 磷脂测定用硫酸亚铁显色法; 脂蛋白电泳用苏丹黑预染琼脂糖凝胶电泳法。根据测定数值, 计算胆固醇酯/游离胆固醇/总胆固醇比值、游离胆固醇/胆固醇酯比值、游离胆固醇/磷脂的比值、及磷脂/总胆固醇的比值。除磷脂外, 各项血脂均经两次取静脉血测定。

在38只猕猴中, 雄猴31只, 雌猴7只, 各项血脂测定结果见表(1)及表(2):

从所测得的血脂正常值计算出各种比值分别为:

游离胆固醇/胆固醇酯	0.45
游离胆固醇/磷脂	0.25
磷脂/总胆固醇	1.23
游离胆固醇/总胆固醇	0.31

由表(3)可见, 各家测定略有差异。我们所得数值中, 胆固醇、游离胆固醇及胆固醇酯均偏低, 其他多介于各组数值之间。这可能与猕猴的产地、饲养方法及血脂测定方法不同有关。高密度脂蛋白—胆固醇及琼脂糖脂蛋白凝胶电泳结果, 因未查到文献材料, 故无法进行比较。

表 (1) 猕猴血脂正常值测定结果

	雄 猴			雌 猴			总 计		
	例数	均 值	标准差	例数	均 值	标准差	例数	均 值	标准差
总胆固醇*	31	125.4	22.2	7	133.3	12.7	38	126.9	21.0
游离胆固醇*	31	39.0	7.5	7	39.2	7.5	38	39.1	7.4
胆固醇酯*	31	86.3	20.6	7	94.1	15.6	38	87.8	20.0
高密度脂蛋白胆固醇*	23	66.2	21.4	5	71.8	35.9	28	67.2	25.0
总 脂*	31	623.0	137.3	7	609.2	52.9	38	620.4	126.1
甘油三酯*	31	84.2	37.0	7	91.4	41.5	38	85.5	37.9
游离脂肪酸 ^Δ	31	436.0	261.5	7	406.4	200.3	38	430.4	251.7
磷 脂*	31	158.2	40.0	7	146.6	24.0	38	156.0	37.8

* 单位为: 毫克/100毫升; ^Δ毫克当量/升

表 (2) 猕猴正常血清脂蛋白电泳结果

	雄 猴			雌 猴			总 计		
	例数	均 值	标准差	例数	均 值	标准差	例数	均 值	标准差
α -脂蛋白 (%)	31	46.5	6.8	7	39.7	4.1	38	45.2	6.9
前 β -脂蛋白 (%)	31	17.4	3.3	7	16.7	2.7	38	17.3	3.2
β -脂蛋白 (%)	31	36.1	5.8	7	43.5	4.1	38	37.5	6.2

表 (3) 各实验室关于猕猴血脂正常值的比较(毫克/100毫升)

材 料 来 源	胆 固 醇	游离胆固醇	胆固醇酯	磷 脂	总 脂	甘油三酯
本 文	126.0 \pm 21.0	39.1 \pm 7.4	87.8 \pm 20.0	156.0 \pm 37.8	620.4 \pm 126.1	85.5 \pm 37.9
张和君等 (1965)	♀ 181.5 \pm 68.7 ♂ 174.3 \pm 67.7	—	—	—	—	—
Martin (1972)	141.6 \pm 10.1	—	—	227.1 \pm 13.6	556.6 \pm 37.5	—
Meier等 (1963)	♀ 163.3 \pm 17.1 ♂ 159.6 \pm 14.2	44.0 \pm 8.0 48.5 \pm 7.7	114 \pm 13.6 104 \pm 12.6	— —	— —	— —
Petery (1967)	161.7 \pm 37.8	—	—	—	—	—
*Srikantia (1963)	126.5 \pm 3.7	—	—	140.8 \pm 6.3	—	—
*Thureborn (1962)	144.0 \pm 8.5	—	—	229.5 \pm 9.1	495 \pm 29.6	—
Tisher (1967)	151.0	—	—	—	—	—
Rude等 (1976)	—	—	—	—	—	♀ 90 ♂ 68
Vogin (1971)	♀ 129.3 \pm 26.6 ♂ 130.6 \pm 25.6	— —	— —	— —	— —	— —

* 转引自 Petery (1967) 及田岛嘉雄 (1972)

由表(4)可见,猕猴的各项血脂正常值与人类十分相似,远非鸟类、啮齿类可比,也非常用于动脉粥样硬化实验研究的家兔可比。这是由于猕猴与人类同属灵长目,脂代谢的反馈调节机制较其他低等动物完善之故。

表(4) 猕猴与人类血脂正常值比较

	总胆固醇 (毫克/100毫升)	游离胆固醇 (毫克/100毫升)	胆固醇酯 (毫克/100毫升)	高密度脂蛋白 -胆固醇 (毫克/100毫升)	甘油三酯 毫克/100 毫升	总脂 (毫克/100毫升)	游离脂肪酸 (毫克当量/升)
猕猴	126.0	59.1	87.8	67.2	85.5	620.4	85.5
人类	169.4	50.8	119.1	57.4	83.4	400—900	150—650

近年来不少材料指出,高密度脂蛋白水平与动脉粥样硬化的发病呈负相关。而高密度脂蛋白水平往往可以用高密度脂蛋白——胆固醇水平来反映。我们分别用肝素——锰法及磷钨酸钠法测定猕猴的高密度脂蛋白——胆固醇,其正常值均略高于人类。早期文献中用猕猴诱发动脉粥样硬化未获成功。其原因之一可能与猴的高密度脂蛋白水平较高,脂质不易在动脉壁内沉着有关,值得进一步研究

刘超然 陈国珍 李运珊 陈隆顺
(昆明医学院心血管病基础理论研究组)